

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-167830

(43)Date of publication of application : 04.07.1995

(51)Int.Cl.

G01N 27/409

F01N 3/24

F01N 9/00

F02D 41/14

F02D 45/00

(21)Application number : 04-021506

(71)Applicant : ROBERT BOSCH GMBH

(22)Date of filing : 07.02.1992

(72)Inventor : JUNGINGER ERICH  
RAFF LOTHAR  
SCHNAIBEL EBERHARD

(30)Priority

Priority number : 91 4106308

Priority date : 28.02.1991

Priority country : DE

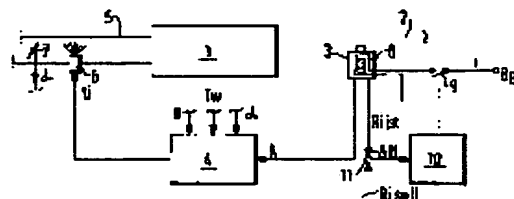
## (54) HEATING METHOD OF EXHAUST GAS SENSOR AND DEVICE THEREFOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a method and a device which can keep a temperature of an exhaust gas sensor at a fixed temperature in a narrow scope without generating a fluctuation of an air-fuel ratio signal and can compensate the effect of unexpected external disturbance to control the temperature of the exhaust gas sensor.

CONSTITUTION: Internal resistance of an exhaust gas sensor or a heating device 8 is measured to detect a temperature of the exhaust gas sensor 3. The measured internal resistance is controlled a closed loop to a predetermined target value by continuous operation control. A target value  $R_{isoll}$  of temperature of the exhaust gas sensor 3 is set in such a manner that it corresponds to a temperature value of the exhaust gas sensor 3 in a predetermined operation condition of an internal combustion engine in a high load condition in which heated electric power is not supplied.

Consequently, it is possible to heat the cold exhaust gas sensor rapidly without heating the exhaust gas sensor excessively when exhaust gas is at a high temperature.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

03.02.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

***This Page Blank (uspto)***

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3146047

[Date of registration] 05.01.2001

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

***This Page Blank (uspto)***

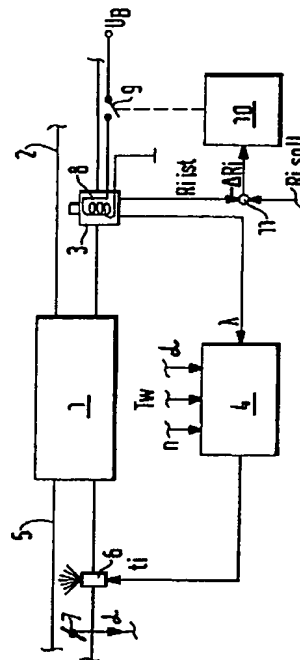
(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成7年(1995)7月4日

B

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 5 頁) 最終頁に続く

**最終頁に続く**



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 抵抗がその温度に依存する電気加熱手段により内燃機関の排気管に配置された排ガスセンサを加熱する排ガスセンサの加熱方法において、排ガスセンサの温度を検出するために排ガスセンサあるいは加熱装置の内部抵抗が測定され、測定された内部抵抗が連続動作制御により所定の目標値に閉ループ制御され、前記目標値が、加熱電力を供給することのない高負荷状態の所定の内燃機関の運転状態において排ガスセンサがとる温度値に対応することを特徴とする排ガスセンサの加熱方法。

【請求項2】 排ガスセンサの温度を検出するために排ガスセンサあるいは加熱装置の内部抵抗を測定する手段と、

測定された内部抵抗を連続動作制御により所定の目標値に閉ループ制御する手段とを設け、前記目標値が、加熱電力を供給することのない高負荷状態の所定の内燃機関の運転状態において排ガスセンサがとる温度値に対応することを特徴とする請求項1に記載の方法を実施する排ガスセンサの加熱装置。

【請求項3】 前記加熱手段が、約半分のバッテリー電圧で18から22ワットの電力を熱に変換するように構成されることを特徴とする請求項2に記載の装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、排ガスセンサの加熱方法及びその装置、更に詳細には、抵抗がその温度に依存する電気加熱手段により内燃機関の排気管に配置された排ガスセンサを加熱する排ガスセンサの加熱方法及びその装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】内燃機関の排気管に配置された排ガスセンサは、排ガス流に接触することによりその温度に設定される。この温度は、負荷変動時数秒内で広い範囲で変化する。この変動範囲の下限は、内燃機関のアイドリング時通常みられる200から300°Cの温度であり、一方上限は定常的な全負荷運転時において通常800から900°Cになる。

【0003】排ガスセンサの出力信号はその温度に顕著に左右され、またそれにより制御精度に悪影響が現れるので、排ガスセンサの温度を制御することが試みられている。そのとき、排ガスセンサは、一般的にアイドリング時の排ガス温度以上の所定の温度しきい値以上になって初めて動作可能になること、並びに排ガス温度が最大となる全負荷時において排ガスセンサを急速に老化させ破壊させる最高許容温度を越えることがないようにすることに注意が払われている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】このような試みの例と

しては、雑誌「SENSOR」、報告4/1989に記載された論文「λセンサ：その歴史、機能及び応用」が挙げられる。この論文には、排ガスセンサの内部に取り付けられたPTC特性を有するセラミック加熱素子により排ガスセンサを加熱する方法が記載されている。ここでPTC素子を用いることにより冷えた排ガスセンサを急速に加熱できるとともに排ガスが高温となったときの電力消費を制限することができるという利点が得られる。従って、このような構成の加熱装置は閉ループ制御することなく直接電源に接続することができる。この方法で加熱装置を構成する場合には、排ガス温度が最大になった場合にも熱作用により排ガスセンサに過加熱をもたらしてはならないという条件が基本になっている。この要請により発生する加熱電力の制限は、センサが冷えている場合可能な限り大きな加熱電力を提供しなければならないという要望に相反することになる。

【0005】DE2731541C2から排ガスセンサの加熱を制御する方法が知られている。同方法では、排ガス温度の影響が外乱量として処理され、加熱装置を負荷に関係して駆動することにより内燃機関の負荷が僅かの場合には内燃機関の負荷が大きい場合に比較して加熱電力を大きくするようにすることが行なわれている。この方法では加熱電力の調節は、内燃機関の負荷にしたがって一定周波数でデューティ比を変化させて加熱回路のスイッチを駆動することにより行なわれている。しかし、この制御方法の性質としてこの方法では予期しない外乱量の影響を補償することができない。この外乱量の例としては正確に設定されていない点火時点が排ガス温度に及ぼす影響が挙げられる。

【0006】また、DE-OS3117790には、センサに流れる交流を利用しセンサ温度を一定に加熱制御することが記載されている。しかし、それによりどの温度になりまたどのようにして制御が行なわれるかに関する説明は行なわれていない。

【0007】更に温度の実値と目標値の比較にしたがって単に加熱をオンオフするだけでは、空燃比信号で3%ぐらいになる温度変動が発生することが知られている。このぐらいの変動ですでに触媒における有害物質の転換に悪影響が出てしまう。

【0008】従って、本発明の課題は、上述した欠点を解消し空燃比信号に上述した変動を発生させることなく排ガスセンサの温度を狭い範囲内で一定に保持でき、また予期しない外乱の影響を補償することが可能な排ガスセンサの温度を制御する方法及び装置を提供することである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、この課題を解決するために、抵抗がその温度に依存する電気加熱手段により内燃機関の排気管に配置された排ガスセンサを加熱する排ガスセンサの加熱方法及び装置において、排ガ

センサの温度を検出するために排ガスセンサあるいは加熱装置の内部抵抗が測定され、測定された内部抵抗が連続動作制御により所定の目標値に閉ループ制御され、前記目標値が、加熱電力を供給することのない高負荷状態の所定の内燃機関の運転状態において排ガスセンサがとる温度値に対応する構成を採用した。

【0010】

【作用】このような構成では、冷えた排ガスセンサを急速に加熱できるとともに排ガスの高温時に排ガスセンサを過剰加熱しないように加熱を制御することができる。

【0011】

【実施例】以下図面に示す実施例に従い本発明を詳細に説明する。

【0012】図1には、内燃機関1の混合気の組成を制御する公知の制御回路が図示されている。内燃機関は、排ガスセンサ3を取り付けた排気管2、制御装置4、混合気調量装置6を備えた吸気管5並びに絞り弁7を有している。更に図には、排ガスセンサ3の温度を閉ループ制御する制御回路が図示されている。この制御回路は、加熱装置8、加熱装置8と電源(U<sub>B</sub>)間に配置された制御可能なスイッチ9、加熱制御器10並びに目標値と実際値を比較する手段11から構成される。

【0013】混合気の組成を制御する制御回路の機能はよく知られているので、その概略だけを説明する。制御装置4には、排ガスセンサ3からのラムダ信号(空燃比信号)で表される燃焼した燃料と空気の混合気の組成に関する情報、負荷状態ないし絞り弁の角度 $\alpha$ に関する情報、回転数 $n$ 並びに冷却剤の温度 $T_w$ のような混合気形成に影響を与える他の要因に関する情報が入力される。制御装置4は、これらの入力情報に基づいて例えば噴射弁6の開放時間 $t_i$ を介して吸気管により吸入される空気に対して調量される燃料噴射量を計算する。

【0014】同様に公知の構成の排ガスセンサの温度を閉ループ制御する制御回路は次のような機能を有する。よく知られたように、排ガスセンサの温度を検出するために公知の方法で排ガスセンサあるいは加熱装置の内部抵抗が測定される。排ガスセンサの温度の実際値を特徴付け排ガスセンサの内部抵抗を表す信号 $R_{ist}$ が排ガスセンサ3から比較手段11に出力され、そこでこの信号が対応する目標値 $R_{isol1}$ と比較される。両値の差は制御偏差となり制御器10の入力量となる。制御器10は制御偏差から操作値を形成する。この操作値により加熱装置に供給される加熱電力は制御偏差が減少するように調節される。例えば、図示した制御器10は、デューティ比が連続的に可変な加熱電力制御信号を出力し、それにより加熱装置8と電源 $U_B$ 間に接続されたスイッチ9は所定の周波数で駆動される。

【0015】本発明は、閉ループ制御の目標値を、高負荷の運転状態において加熱が遮断されたときに発生する内部抵抗値にほぼ対応させるようにしたことである。こ

れにより内燃機関の考えられる全ての運転状態においてセンサ温度を良好に一定に保つことが可能になる。以下にこれを図2を参照して説明する。

【0016】図2には、時間 $t$ で図示した時間軸にそれぞれ時点 $t_0$ と $t_3$ が付されている。内燃機関は時点 $t_0$ で始動され、時点 $t_3$ まで定常的に部分負荷領域で運転される。時点 $t_3$ から定常的な全負荷状態が支配する。簡単化のために、内燃機関の回転数は始動直後から残余の時間一定の値に設定されるので、以下に述べるカーブの特性に回転数の影響が更に現れることはないものと仮定する。 $V$ で図示した温度軸にはそれぞれ2つの値 $V_{min}$ と $V_{max}$ が記載されている。両値の内下方の値は排ガスセンサが動作可能になる温度を示し、一方上方の値は、運転中継続的に越えてはならない最大許容温度を表す。

【0017】図2(a)には、閉ループ制御のないPTC加熱が行なわれる排ガスセンサで通常現れる温度特性が図示されている。始動後の初期段階では加熱装置は、抵抗値がまだ比較的小さいことにより比較的大きな電流が流れ、それに対応して電流と電圧の積として現れる加熱電力は比較的大きくなる。それによりまだ冷えている排ガスセンサを急速に動作温度に加熱することが可能になる。しかし、このような急速な加熱は、全負荷時に加熱装置によりセンサの過剰加熱が行なわれてはならないという要請により制限される。そのために加熱素子のPTC特性にも拘らず必要な加熱電力の制限のために、運転条件が変化したとき限界値 $V_{min}$ と $V_{max}$ 間でセンサ温度が異なることになる。これが図2の(a)において部分負荷から全負荷に移行するときの段差により図示されている。

【0018】図2(b)には、加熱制御しきい値がほぼ $V_{min}$ と $V_{max}$ 間の中央値にあるオンオフ動作制御法で得られるセンサ温度特性が図示されている。部分負荷領域では、センサ温度にはオンオフ動作制御で普通な制御振動が現れ、それにより上述したようにラムダ信号の質が劣化してしまう。それに対して全負荷領域では、センサ温度をしきい値以上に安定化させるのに十分な排ガスとの熱交換が行なわれる。従って加熱は遮断される。この場合にもオンオフ動作制御から生ずる温度変動のほかには種々の運転状態に変化したときに更に温度変動が発生する。

【0019】図2(c)には本発明の制御による温度特性が図示されている。上述したオンオフ動作制御法と同様に、冷間始動後図2(a)の方法よりも早くセンサを動作可能な状態にすることができるよう加熱を行なうことができる。センサが冷えてバッテリー電圧が十分とき通常の約20ワットの電力消費は本発明ではすでに約半分のバッテリー電圧で得られる。更に温度は最大許容温度の僅か低い目標値に常時制御される。通常の18から20ワット、好ましくは約20ワットの電力消費がすで

に半分のバッテリー電圧で得られることにより、 $R_i$ ＝一定に制御するに十分な全バッテリー電圧までの予備電圧が得られることになる。このようにして図2 (b)で発生するセンサ温度の変動が防止される。

【0020】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、排ガスの高温時に排ガスセンサを過剰加熱することなく、冷えた排ガスセンサを急速に加熱することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の制御装置の全体の構成を示すブロック図である。

【図2】(a)は閉ループ制御の行なわれない加熱法により得られる排ガスセンサ温度の特性を示す特性図、

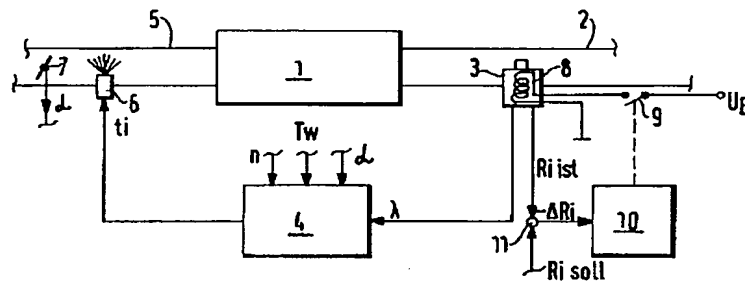
\* (b)はオンオフ動作制御を行ない全負荷時加熱を遮断する制御時に得られる排ガスセンサの温度特性を示す特性図、(c)は本発明の制御により得られる排ガスセンサの温度特性を示す特性図である。

【符号の説明】

- 1 内燃機関
- 2 排気管
- 3 排ガスセンサ
- 4 制御装置
- 6 混合気調量装置
- 7 絞り弁
- 8 加熱装置
- 10 制御器

【図1】

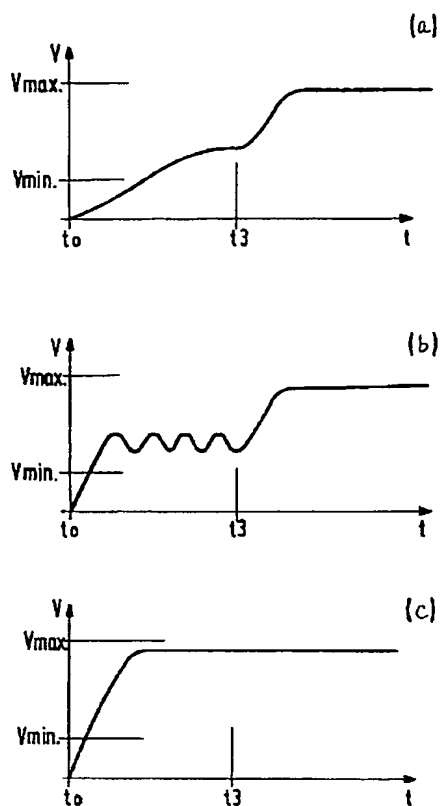
Fig.1





〔図2〕

Fig. 2



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
F 0 2 D 45/00

識別記号 庁内整理番号  
3 6 8 H

F I

技術表示箇所

(72)発明者 ロタール ラフ  
ドイツ連邦共和国 7148 レムゼック 3  
ヴンネンシュタインシュトラッセ 24

(72)発明者 エーベルハルト シュナイベル  
ドイツ連邦共和国 7241 ヘミンゲン ホ  
ッホシュテッターシュトラッセ 1/5

**This Page Blank (uspto)**